



**FAVQULODDA VAZIYATLAR VAZIRLIGI
AXBOROTNOMASI**

ILMY JURNAL



**2025
1/3**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
FAVQULODDA VAZIYATLAR VAZIRLIGI
AKADEMIYASI**

**ISSN: 3060-5121
№ 1 (3), 2025**

**“FAVQULODDA VAZIYATLAR VAZIRLIGI AKADEMIYASI
AXBOROTNOMASI” ILMIY JURNALI**

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ “ВЕСТНИК АКАДЕМИИ МИНИСТЕРСТВА ПО
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ”**

**SCIENTIFIC JOURNAL “BULLETIN OF THE ACADEMY OF THE
MINISTRY OF EMERGENCY SITUATIONS”**

TOSHKENT – 2025

O‘zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi “Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi axborotnomasi” ilmiy jurnali

Bosh muharrir:	Bosh muharrir o‘rinbosari:	Mas’ul kotib:	Texnik muharrir:
Mamasiddiqov M.M. <i>O‘zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi, yuridik fanlari doktori, professor</i>	Ziyadullayev O.E. <i>kimyo fanlari doktori (DSc), professor</i>	Nasriddinov D.K. <i>O‘zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi, pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent</i>	Choriyev B.B. <i>Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi kafedra katta o‘qituvchisi</i>

TAHRIR HAY’ATI A’ZOLARI:

- Rustambayev M.X.** – O‘zbekiston Respublikasi Jamoat xavfsizligi universiteti boshlig‘i, yuridik fanlar doktori, professor;
- Shayakubov B.A.** – O‘zbekiston Respublikasi Qurolli Kuchlari Akademiyasi boshlig‘i, siyosiy fanlar bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent;
- Nurqulov F.N.** – Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti, texnika fanlari doktori, professor;
- Jumayev E.E.** - Yangi O‘zbekiston Universiteti, texnika fanlari doktori, professor
- Mavlyankariyev B.A.** - I.M.Gubkin nomidagi Rossiya neft va gaz universiteti Toshkent shahridagi filiali professori, texnika fanlari doktori, professor, Butunjahon kompleks xavfsizlik fanlari Akademiyasi akademigi;
- Xoliqulov D.B.** - Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filiali, texnika fanlari doktori, professor;
- Nurmamatova R.R.** - Kambag‘allikni qisqartirish va bandlik vazirligi xodimlarining malakasini oshirish markazi, texnika fanlari doktori, professor;
- Qodirov N.A.** – Toshkent davlat texnika universiteti, texnika fanlari doktori, professor;
- Murtazayev Q.M.** - O‘zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi, texnika fanlari doktori (DSc), dotsent;
- Otamuxamedova G.K.** - Chirchiq davlat pedagogika universiteti, kimyo fanlari doktori (DSc), dotsent;
- Abdazimov Sh.X.** – Toshkent Davlat transport universiteti, texnika fanlari doktori (DSc), dotsent;
- Xolikova N.D.** - Chirchiq davlat pedagogika universiteti, filologiya fanlari doktori (DSc), dotsent;
- Abduraxmanova S.S.** - O‘zbekiston Milliy universiteti o‘qituvchisi, kimyo fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent;
- Kurbanov X.A.** – O‘zbekiston Respublikasi FVV Akademiyasi, texnika fanlari nomzodi, professor;
- Boltaboyev R.** – O‘zbekiston Respublikasi FVV Akademiyasi, kimyo fanlari nomzodi, professor;
- Eshmuxamedov M.A.** – Toshkent davlat texnika universiteti, kimyo fanlari nomzodi, dotsent;
- Dusmatova A.D.** – Farmatsevtika ta’lim va tadqiqot instituti, kimyo fanlari nomzodi, dotsent;
- Sabirov E.E.** – O‘zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi, texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD), dotsent;
- Lityaga A.V.** – O‘zbekiston Respublikasi FVV Akademiyasi, texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori, dotsent;
- Raupov D.R.** – O‘zbekiston Respublikasi FVV Akademiyasi, fizika-matematika fanlari bo‘yicha falsafa doktori, dotsent;
- Sharipov H.M.** – O‘zbekiston Respublikasi FVV Akademiyasi, texnika fanlari nomzodi, dotsent;
- Saidkarimova M.I.** – O‘zbekiston Respublikasi FVV Akademiyasi, pedagogika fanlari nomzodi;
- O‘razbayev N.K.** – O‘zbekiston Respublikasi FVV Akademiyasi, tarix fanlari bo‘yicha falsafa doktori;
- Reimbayev R.S.** – O‘zbekiston Respublikasi FVV Akademiyasi, falsafa fanlari nomzodi, dotsent;

Muradov J.N. – O‘zbekiston Respublikasi FVV Akademiyasi, yuridik fanlar bo‘yicha falsafa doktori;

Yangiboyev X.N. – O‘zbekiston Respublikasi FVV Fuqaro muhofazasi instituti, texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori;

Rustamov A.A. – O‘zbekiston Respublikasi FVV Akademiyasi, qishloq xo‘jaligi fanlari bo‘yicha falsafa doktori;

Doschanov M.R. – O‘zbekiston Respublikasi FVV Akademiyasi, texnika fanlari bo‘yicha

falsafa doktori, dotsent;

Bolikulov J.S. – O‘zbekiston Respublikasi FVV Akademiyasi, texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori;

Junsaliyev D.M. – O‘zbekiston Respublikasi FVV Akademiyasi, texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori;

Karimov F.K. - O‘zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi, texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD).

Jurnal ommaviy axborot vositasi sifatida O‘zbekiston matbuot va axborot agentligida 2024-yil 19-aprelda ro‘yxatga olingan. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan ro‘yxatdan o‘tkazilganligi bo‘yicha 259550-raqamli guvohnoma berilgan.

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2023-yil 1-maydagi 176-son “Axborot-kutubxona sohasida davlat xizmatlari ko‘rsatishning ayrim ma‘muriy reglamentlarini tasdiqlash to‘g‘risida”gi qarori talablari asosida “Favqulodda vaziyatlar vazirligi Akademiyasi axborotnomasi” ilmiy jurnaliga 2025-yil 3-mart kuni 3060-5121 xalqaro standart seriya raqami (ISSN) berilgan.

Ilmiy jurnal O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi Rayosatining 20__-yil __-____dagi __/____-son qarori bilan texnika fanlari bo‘yicha dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan. Litsenziya reyestri bo‘yicha tartib raqami S-5669537.

Jurnalda maqolalar o‘zbek, rus, ingliz tillarida chop etiladi va bir yilda to‘rt marotaba nashr etiladi.

Ziyadullayev Odiljon Egamberdiyevich
O‘zbekiston Respublikasi FVV Akademiyasi,
kimyo fanlari doktori, professor
Otamuxamedova Go‘zal Qamariddinovna
Chirchiq davlat pedagogika universiteti,
kimyo fanlari doktori
E-mail: guzal020003@yandex.ru

UO‘K: 547.284.362.384.398.538.544.662.842.6

TURLI XIL KETONLARNI ENANTIOSELEKTIV ALKINILLASH ASOSIDA ATSETILEN SPIRTLARI SINTEZI

Annotatsiya. Ushbu ishda 3,3'-Ph₂BINOL-2Li/Ti(OiPr)₄/Et₂Zn kompleks katalitik sistemasi yordamida molekulasida karbonil guruhi saqlagan alifatik, aromatik, siklik va geterotsiklik ketonlarning atsetilen ishtirokida alkinillash jarayoni asosida atsetilen spirtlari sintezi tadqiq qilingan. Ketonlar molekulasining tuzilishi, tabiati va kimyoviy faolligining nukleofil birikish reaksiyasining borishi va mahsulot unumiga ta'siri asosida atsetilen spirtlarining hosil bo'lish nisbiy samaradorlik qatori ishlab chiqilgan. Tanlangan sistemalarda atsetilen spirtlarini sintez qilish jarayoni va mahsulot unumiga turli omillar – harorat, reaksiya davomiyligi, katalizator, promotor va erituvchilar tabiati, reagent va substratlarning miqdorlari, reaksiyada hosil bo'ladigan oraliq va qo'shimcha mahsulotlar turlari va miqdorlari tizimli ravishda o'rganilgan va olingan natijalar asosida jarayon uchun eng muqobil sharoit topilgan. Olib borilgan reaksiyalarning faollanish energiyalari aniqlangan, kimyoviy o'zgarishlar kinetikasi tahlil qilingan. Katalitik sistemalarning faolligi, samaradorligi va stabiligi aniqlangan, reaksiyalar borishi va mahsulot unumiga ta'siri asosida ularning nisbiy katalitik faollik qatori taklif etilgan. Sintez qilingan birikmalarning tozaligi va tuzilishi zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot usullarida o'rganilgan, xususiy konstantalari aniqlangan, energetik va kvant-kimyoviy kattaliklari hisoblangan, molekuladagi atomlar zaryadlari, elektronlar zichligi va optik taqsimlanishi kabi xossalari maxsus dasturlar asosida tadqiq qilingan.

Kalit so'zlar: atsetilen spirtlari, alifatik, aromatik, siklik va geterotsiklik ketonlar, nukleofil birikish, mahsulot unumi.

Зиядуллаев Одилжон Эгамбердиевич
Академия МЧС Республики Узбекистан,
доктор химических наук, профессор
Отамухамедова Гузал Камариддиновна
Чирчикский государственный педагогический университет,
доктор химических наук
E-mail: guzal020003@yandex.ru

СИНТЕЗ АЦЕТИЛЕНОВЫХ СПИРТОВ НА ОСНОВЕ ЭНАНТИОСЕЛЕКТИВНОГО АЛКИНИЛИРОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КЕТОНОВ

Аннотация. В данной работе изучен синтез ацетиленовых спиртов на основе процесса алкинирования алифатических, ароматических, циклических и гетероциклических кетонов, содержащих карбонильную группу в своей молекуле, в присутствии ацетилена с использованием комплексной каталитической системы 3,3'-Ph₂BINOL-2Li/Ti(OiPr)₄/Et₂Zn.

На основании влияния строения, природы и химической активности молекулы кетона на ход реакции нуклеофильного сочетания и выход продукта разработан ряд относительной продуктивности образования ацетиленовых спиртов. Различные факторы, влияющие на процесс синтеза ацетиленовых спиртов и выход продукта в выбранных системах - температура, продолжительность реакции, природа катализатора, промотора и растворителей, количества реагентов и субстратов, виды и количества, образующихся в реакции промежуточных и побочных продуктов были систематически изучены и на основе полученных результатов были найдены наиболее оптимальные условия процесса. Определены энергия активности проводимых реакций и проанализирована кинетика химические преобразования. Определены активность, эффективность и стабильность каталитических систем и предложен ряд их относительной каталитической активности с учетом хода реакции и влияния на выход продуктов с использованием современных физико-химических методов исследования изучена чистота и строение синтезированных соединений, определены их частные константы, рассчитаны энергетические и квантово-химические величины, а также изучались по специальным прикладным программам их свойства, такие как атомные заряды, электронная плотность и оптическое распределение в молекуле.

Ключевые слова: ацетиленовые спирты, алифатические, ароматические, циклические и гетероциклические кетоны, нуклеофильное присоединение, выход продукта.

Ziyadullaev Odiljon Egamberdiyevich

*The Academy of the Ministry of Emergency Situations
of the Republic of Uzbekistan, Doctor of Chemical Sciences, Professor*

Otamukhamedova Guzal Kamariddinovna

Chirchik State Pedagogical University

Doctor of Chemical Sciences

E-mail: guzal020003@yandex.ru

SYNTHESIS OF ACETYLENE ALCOHOLS BASED ON ENANTIOSELECTIVE ALKYNYLATION OF VARIOUS KETONES

Abstract. In this study, the synthesis of acetylene alcohols based on the alkynylation process of aliphatic, aromatic, cyclic and heterocyclic ketones with a carbonyl group in their molecule using the 3,3'-Ph₂BINOL-2Li/Ti(OiPr)₄/Et₂Zn complex catalytic system was studied. The relative efficiency of acetylenic alcohols synthesis was established based on the structure, nature, and chemical activity of ketone molecules, the nucleophilic addition reaction of ketones, and their influence on the product yield. The process of synthesizing acetylenic alcohols in selected systems and the factors affecting the reaction, such as temperature, reaction duration, catalyst, promoter and solvent nature, quantities of reagents and substrates, types and quantities of intermediate and by-products, were systematically studied and analyzed based on the obtained results. The activation energies of the performed reactions were determined, and the kinetics of chemical changes were analyzed. The efficiency, selectivity, and stability of catalytic systems were determined, and a relative catalytic efficiency sequence was proposed based on their influence on the reaction and product yield. The purity and structure of the synthesized compounds were investigated using modern physical and chemical research methods, specific constants were determined, and energetic and quantum chemical characteristics were calculated, including the charges of atoms in the molecules, electron density, and optical properties.

Key words: acetylene alcohols, aliphatic, aromatic, cyclic and heterocyclic ketones, nucleophilic coupling, product yield.

Kirish. Atsetilen birikmalari kimyosi nozik organik sintezda keng masshtabda

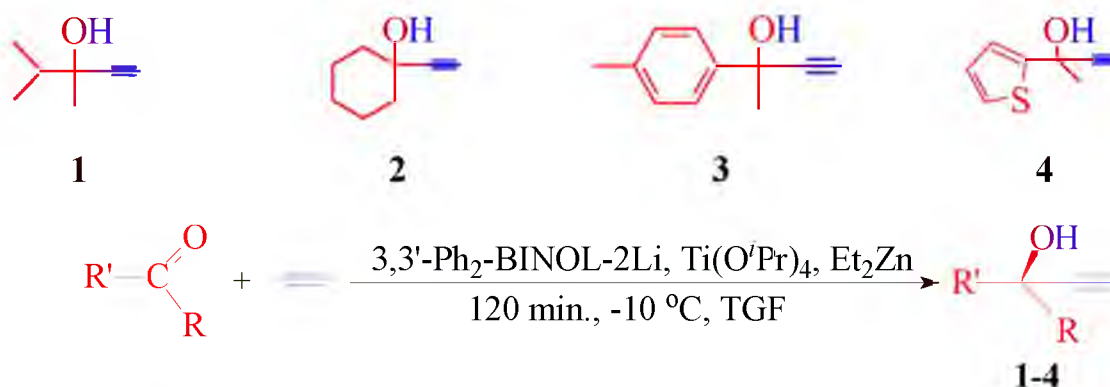
foydalaniladigan universal “fundament” bo‘lib, bugungi kunda atsetilen va uning gomologlari asosida yangi avlod organik moddalar sintezi rivojlanishda davom etmoqda [1-4]. Dunyoda atsetilen birikmalari asosida gormonlar, vitaminlar, fungitsidlar, deemulgatorlar va ingibitorlar sintez qilish usullarini aniqlash, jarayonlar borishi va mahsulot unumiga turli omillarning ta‘sirini o‘rganish, yangi katalitik sistemalarni qo‘llash, ishlab chiqarish texnologiyalarini joriy etish, ularning fizik-kimyoviy, texnik, farmakologik, ekologik va biologik xossalarini o‘rganish, tarkibi va tuzilishini aniqlash, xususiy va kvant-kimyoviy tavsiflari, texnik shartlari va talablarini ishlab chiqish bo‘yicha keng qamrovli tadqiqotlar bajarilmoqda [5-8].

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili. So‘nggi yillarda turli katalitik sistemalar yordamida karbonil birikmalarni alkinillash asosida yangi C-C bog‘ini hosil qilishda sezilarli yutuqlarga erishildi [9-19]. Jumladan, atsetilen spirtlari va ularning hosilalari molekulasida uch bog‘, gidroksil guruhi va undagi harakatchan vodorod atomining mavjudligi sababli ulardan gerbitsidlar, fungitsidlar, protravitellar, rodentitsidlar, defoliantlar, erituvchilar, antibiotiklar, gormonlar va bo‘yoqlar ishlab chiqarishda yarim mahsulotlar va biologik faol moddalar sifatida keng qo‘llanib kelinmoqda [20-24]. Meditsinada jarohatlar bitishini, suyaklarning o‘zaro bog‘lanib ketishini tezlashtiruvchi preparatlar olishda xomashyo hisoblangan 1-fenil-1-ferrosenil-2-propinol-1 Favorskiy usuli bo‘yicha atsetilen bilan benzoilferrosenni ishqoriy muhitda alkinillash reaksiyasi bo‘yicha sintez 84% unum bilan 1-fenil-1-ferrosenil-2-propinol-1 sintez qilingan [25]. Pirrol va uning hosilalari asosidagi aldegidlar, jumladan *N*-metilpirrol-2-karbaldegidning gomologlarini ishqoriy muhitda, EtOH-DMSO suspenziyasida atsetilen bilan reaksiyasi asosida 55-94% unum bilan ikkilamchi geteroatomli atsetilen spirtlari sintez qilingan [26]. Ilk bor katalizator sifatida XANTPOS, (+)-DUANPHOS, (*S*)-BINAP, (+)-*Pr*-DUPHOS, BIBOP va (*R,R*) NORPHOS kabi ligandlar va mis tuzlaridan foydalanish orqali tayyorlangan katalitik sistemalarda tetragidrofuran eritmasida propargil boralonlarning benzaldegid va uning hosilalari bilan nukleofil birikish reaksiyalari asosida atsetilen spirtlari 90%

dan yuqori unum bilan sintez qilingan [27-29].

Tadqiqot metodologiyasi. Sintezi qilingan birikmalarning IQ spektrlari Perkin-Elmer firmasining IQ-Furye Sistema 2000 spektrometrida KBr li tabletkalarda, mass-spektrlari MS-30 (Kratos)larda, YaMR ^1H , ^{13}C –spektrlari ishchi chastotasi 400 va 100.6 MGs bo‘lgan Bruker Avance uskunalarida deyterillangan CDCl_3 , acetone- d_6 , C_6D_6 eritmalarida olindi, mahsulot tozaligi yupqa qatlamli xromatografiya YUQX “Sorbfil” (Rossiya), “Whatman® UV-254” (Germaniya), “Merck” (Shveytsariya), “Wan-Li” (Xitoy) plastinkalaridan, elyuent sifatida xloroform, benzol, metanol, atseton kabi erituvchilarning turli nisbatlardagi aralashmalaridan, sintez qilingan birikmalarni miqdoriy aniqlash spektrofotometrik analiz usuli SF-46 qurilmasidan, sintez qilingan birikmalarning suyuqlanish harorati aniqlandi.

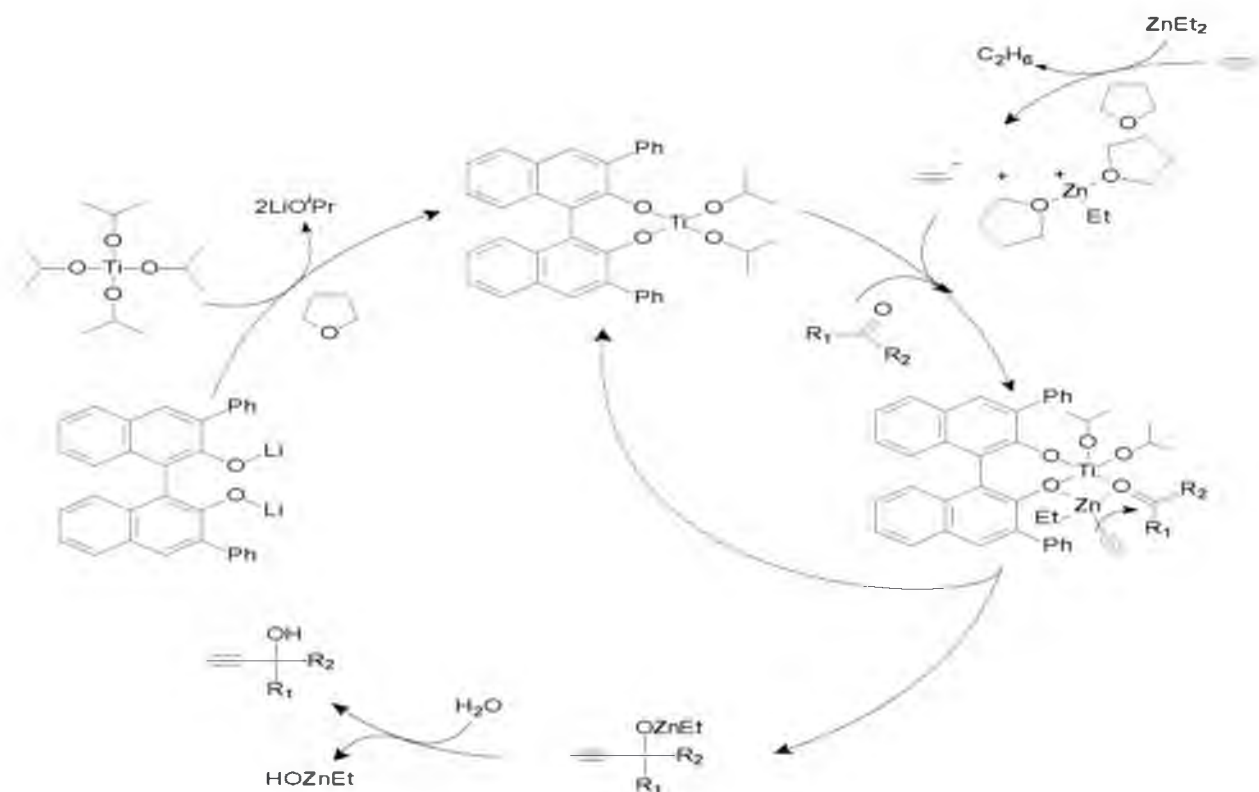
Tahlil va natijalar. Ushbu ishda ilk bor 3,3'-difenilbinaftolat dilitiy ($3,3'\text{-Ph}_2\text{BINOL-2Li}$), titan tetraizopropiloksid va dietilrux ($\text{ZnEt}_2/\text{Ti}(\text{O}^i\text{Pr})_4$) asosida tayyorlangan katalitik sistema yordamida metilizopropilketon, siklogeksanon, metil-*p*-tolilketon va metiltiofenilketonlarning atsetilen yordamida etinillash reaksiyalari natijasida mos ravishdagi terminal atsetilen spirtlari-1-etinilsiklogeksanol (1), 3-metilpentin-1-ol-3 (2), 2-*p*-tolilbutin-3-ol-2 (3), 2-(tiofenil-2)butin-3-ol-2 (4)larni sintez qilish jarayoni amalga oshirildi [30-31]. Adabiyot manbalari asosida tadqiqot obyekti sifatida tanlangan ketonlarni atsetilen, geksin-1 va fenilatsetilen ishtirokida alkinillash reaksiyasi umumiy sxemasi quyidagicha taklif qilindi [32-33]:



R = Me, R' = ⁱPr (1); RR' = ^cHx (2); R = Me, R' = ^pTol (3); R = Me, R' = Tp (4)

Jarayonda dastlab tetragidrofuran eritmasida katalizator sifatida tanlangan

yuqori termik chidamli $\text{Ti}(\text{O}^i\text{Pr})_4$ va uning faolligini kuchaytiruvchi komponent-3,3'- Ph_2 -BINOL-2Li ta'sirlashib uzoq vaqt faolligini saqlab turuvchi, stabil katalitik komponent hosil qilinadi. Bunda $\text{Ti}(\text{O}^i\text{Pr})_4$ tarkibidagi 2 molekula izopropiloksid radikali 3,3'- Ph_2 -BINOL-2Li molekulasi tarkibidagi 2 molekula litiy atomi bilan ta'sirlashib, 2 molekula litiy izopropiloksid va 3,3'- Ph_2 -BINOL va $\text{Ti}(\text{O}^i\text{Pr})_2$ dan iborat faol katalitik sistema hosil qiladi. Dietilrux ta'sirida dastlab atsetilen molekulasida π -kompleks hosil bo'ladi, tetragidrofuran dietilrux molekulasi karbkationni solvatlab, etil karbanioni atsetilenning *sp* gibridlangan uglerod va harakatchan vodorod bilan hosil qilgan σ bog'ning oson uzilishiga natijada sistemada etan hosil bo'lishiga zamin yaratadi. Rux etilat kabkationi deprotonlangan atsetilen anioni bilan ta'sirlashib, kuchli nukleofil reagentni hosil qiladi. Jarayonni keyingi bosqichida ushbu oraliq ionlar ta'sirlashuvidan hosil bo'lgan atsetilenid 3,3'- Ph_2 -BINOL va $\text{Ti}(\text{O}^i\text{Pr})_2$ dan iborat kompleks tuz molekulasi ta'sirida tanlangan elektofil reagent-keton molekulasidagi elektron zichligi tanqis bo'lgan karbonil guruhi uglerodiga nukleofil hujum qilib murakkab modifikatsiyali komponentni hosil qiladi.

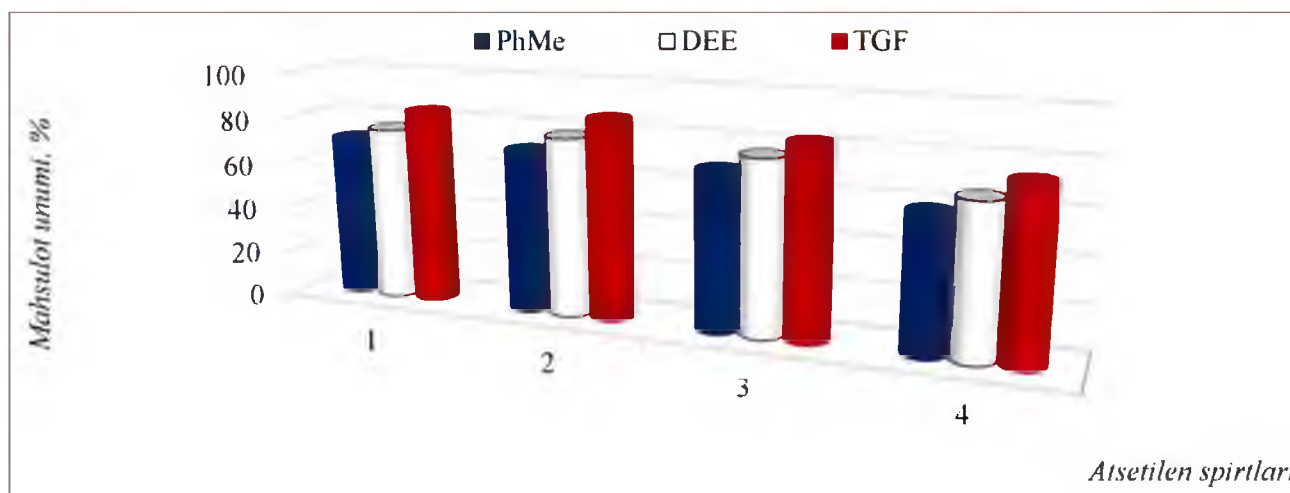


Bunda kompleks tarkibidagi ruxning elektron zichligi, elektromanfiyligi yuqori

bo‘lgan kislorod tomonga siljigani sababli, sistemada nukleofil reagent (atsetilen anioni) miqdorini oshiradi. Natijada reaksiyaning borishi tezlashadi. Oxirgi bosqichda substrat tarkibidagi karbonil guruhining π bog‘i uzilib, sp^2 gibridlangan uglerod sp^3 gibridlanishga o‘tadi va yangi C-C bog‘ hosil bo‘lishi hisobiga dastlab oraliq faol birikma – atsetilen spirtining ruxetilli alkogolyati, so‘ngra gidrolizlanish natijasida mos ravishdagi atsetilen spirti hosil bo‘ladi. Bunda oraliq komponent miqdori qancha ko‘p miqdorda hosil bo‘lishi, mahsulot hosil bo‘lish samaradorligining shuncha ortishiga xizmat qilishi aniqlandi. Katalizat tarkibidagi atsetilen spirtining ruxetilli alkogolyati bir vaqtning o‘zida ham gidrolizga uchraydi, ham sistemadagi etan bilan qisman ta’sirlashadi, reaksiya natijasida HOZnEt va atsetilen spirtini hosil qiladi.

Dastlab mahsulot unumiga erituvchi tabiati ta’siri tahlil qilindi. Bunda etinillash jarayoni reagentning kation qismini solvatlab, karbanion nukleofilligini oshiruvchi aproton erituvchilar – DEE, toluol (PhMe) va TGF eritmalarida olib borilganda jarayon selektivligi reaksiya TGF eritmasida yuqori bo‘lib, atsetilen spirti maksimum hosil bo‘lishi kuzatildi. Tahlil natijalariga ko‘ra TGF 3,3'-Ph₂BINOL-2Li/Ti(OⁱPr)₄/Et₂Zn katalitik sistemada nukleofil birikish reaksiyasi uchun kuchli ishqoriy muhitni hosil qilish hisobiga sistemadagi metall kationlarni oson solvatlab, nukleofil reagentning substrat bilan o‘zaro to‘qnashuvlar sonini keskin oshirishi hisobiga mahsulot unumi yuqori chiqishi aniqlandi (*1-rasm*). Jarayon uchun muqobil sharoitni aniqlash maqsadida atsetilen spirtlari unumiga harorat tasiri o‘rganildi. Bunda reaksiyalar -20 ± 0 °C intervallarida olib borilganda mahsulot unumi – 10 °C haroratda eng yuqori – 1-85%, 2-87%, 3-83% va 4-74% chiqishi aniqlandi (*1-jadval*).

Tadqiqot tahlillariga ko‘ra, reaksiya harorat -20 °C da olib borilganda effektiv to‘qnashishlar sodir bo‘lishi uchun ta’sirlashayotgan zarrachalar yetarlicha energiyaga ega bo‘lmagani bois, oraliq birikma (kompleks tuz)larning kam hosil bo‘lishi hisobiga mahsulot unumida pasayishi ro‘y berdi. Sistemada harorat oshib borgan (-20 °C dan -10 °C ga) sari aktiv molekulalar kontsentratsiyasi ortib, atsetilen spirtlari unumida keskin o‘sish kuzatildi.



1-rasm. Atsetilen spirtlari unumiga erituvchilar tabiatining ta'siri

Biroq haroratning yanada ko'tarilishi mahsulot unumiga salbiy ta'sir qildi, reaksiya 0 °C da olib borilganda reaksiya selektivligi kamayib, qo'shimcha reaksiyalar (polimerlanish, sikllanish, parchalanish, degidratlanish) borishi kuzatildi. Jumladan, katalizatorning zaharlanishi natijasida katalitik faollik va reaksiya selektivligi pasayishi hisobiga qo'shimcha mahsulot sifatida yenonlar, viniolksi efirlar hosil bo'lishi kuzatildi, bu esa mahsulot unumining pasayishiga olib keldi.

1-jadval

Atsetilen spirtlari unumiga harorat va reaksiya davomiyligi ta'siri
(erituvchi TGF, atsetilen:keton mol miqdorlari 1,5:1 nisbatda)

Harorat, °C	Reaksiya davomiyligi, daqiqa	Mahsulot unumi, %			
		1	2	3	4
-20	60	44	46	42	34
	90	65	66	63	55
	120	78	79	74	67
	150	72	75	70	63
-10	60	53	54	51	41
	90	72	74	72	62
	120	85	87	83	74
	150	81	83	79	69
0	60	49	51	47	38
	90	69	71	68	59
	120	82	84	79	71
	150	77	79	74	67

Atsetilen spirtlari unumiga reaksiya davomiyligining ta'sirini o'rganish maqsadida tanlangan ketonlarning etinillash jarayoni 60-150 daqiqa oralig'ida tadqiq

qilindi. Bunda reaksiya davomiyligi 120 daqiqa bo‘lganida mahsulot unumi maksimum o‘tishi aniqlandi. Bunda nukleofil reagent tanlangan elektorfil substratlar yangi σ C-C bog‘ hosil qilishi uchun yetarli faollikka ega bo‘lishi natijasida reaksiya selektivligi oshishi kuzatildi.

Olib borilgan tadqiqot natijalariga ko‘ra, atsetilenning alifatik, alisiklik, aromatik va geterotsiklik ketonlar bilan nukleofil birikish reaksiyalari TGF eritmasida, katalizator 3,3'-Ph₂BINOL-2Li/Ti(OⁱPr)₄/Et₂Zn ishtirokida, 120 daqiqa davomida, -10 °C haroratda, boshlang‘ich moddalar 1,5:1 mol nisbatda olib borilganda, atsetilen spirtlari unumi eng yuqori chiqishi aniqlandi. Sintez qilingan atsetilen spirtlari tarkibi, tozaligi va tuzilishi hamda ayrim xususiy kattaliklari zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida tahlil qilindi (namuna sifatida sintez qilingan atsetilen spirtlarining ¹H-ЯMP va ¹³C-ЯMP spektr natijalari keltirilmoqda).

2-jadval

Sintez qilingan birikmalarning ayrim fizik-kimyoviy kattaliklari

Atsetilen spirti	Brutto formulasi	T _{qayn.} , °C	n _d ²⁰	d _n ²⁰	R _f qiymati
1	C ₇ H ₁₂ O	135	1,449	0,871	0,57
2	C ₈ H ₁₂ O	174	1,494	0,989	0,57
3	C ₁₁ H ₁₂ O	249	1,548	1,042	0,43
4	C ₈ H ₈ OS	234	1,583	1,199	0,51

1. ¹H- YaMR: δ 4.45 (s, 1H, OH), 3.61 (s, 1H, C≡CH), 1.67 (t, 1H, CH), 1.45 (s, 1H, CH₃), 1.2 (s, 1H, CH₃), 1.2 (dd, 1H, CH₃), 1.1 (dd, 1H, CH₃). ¹³C- YaMR δ 95.3, 87.3, 75.1, 42.3, 34.6, 19.2, 18.3.

2. ¹H- YaMR: δ 2.71 (s, 1H, OH), 2.44 (s, 1H, C≡CH), 1.90-1.83 (m, 2H, CH₂), 1.67-1.62 (m, 2H, CH₂), 1.57-1.46 (m, 5H, 2CH₂, CH), 1.22-1.16 (m, 1H, CH).

3. ¹H- YaMR: δ 6.78 (s, 1H Ar-H), 3.55 (s, 1H, C≡CH), 3.10 (s, 1H, OH), 2.67 (s, 9H, Ar-CH₃), 1.78 (s, 1H, CH₃). ¹³C- YaMR: δ 136.3, 135.5, 132.7, 132.3, 128.7, 127.3, 92.4, 73.4, 66.2, 32.7, 21.7, 20.4, 18.7.

4. ¹H- YaMR: δ 7.15-7.14 (m, 1H, 5'-H), 6.96-6.95 (m, 1H, 4'-H), 6.76-6.75 (m, 1H, 3'-H), 2.33 (s, 1H, OH), 2.27 (s, 1H, 4-H), 1.86 (m, 3H, CH₃). ¹³C- YaMR: δ 150.0,

126.7, 125.2, 124.2, 86.7, 72.6, 67.1, 33.2.

3-jadval

Sintez qilingan birikmalarning kvant-kimyoviy hisoblashlari

Atsetilen spirtlari	Hosil bo'lish issiqlik energiyasi, kkal/mol	Van-der-Vaals energiyasi, kkal/mol	Kulon energiyasi, kkal/mol	Torsion energiyasi, kkal/mol	Valent burchak energiyasi, kkal/mol	Bog' energiyasi, kkal/mol
1	7,4824	2,7750	1,0330	1,6683	0,7240	1,2820
2	9,6371	23,8774	1,0319	3,2626	0,3326	0,8731
3	0,5017	4,2643	0,6332	-6,5327	0,5832	1,5538
4	13,5730	0,0221	2,7430	4,9892	0,4111	5,4077

Xulosa va takliflar. Turli xil tabiatga ega bo'lgan metilizopropilketon, siklogeksanon, metil-*p*-tolilketon va metiltiofenilketonlarning 3,3'-Ph₂BINOL-2Li/Ti(OⁱPr)₄/Et₂Zn katalizatorlari yordamida atsetilen bilan etinillash reaksiyalari orqali yuqori unum bilan atsetilen spirtlarini sintez qilishning yangi usuli tadqiq qilindi.

Ketonlar molekulasining tuzilishi, >C=O guruhiga bog'langan radikallar tabiati, hajmi, tarmoqlanishi va fazoviy joylashuvining reaksiya borishiga ta'siri, ketonlarning reaksiyon faollik qatori, atsetilen spirtlarining hosil bo'lish qonuniyatlari aniqlandi.

Ilmiy tadqiqot natijalari asosida atsetilen spirtlarini sintez qilishning eng muqobil sharoiti topildi, reaksiya mexanizmlari tavsiya etildi va atsetilen spirtlarini olishning nisbiy samaradorlik qatori ishlab chiqildi Unga ko'ra metiltiofenilketon <metil-*p*-tolilketon<metilizopropilketon<siklogeksanon bo'yicha etinillash reaksiyasi samaradorligi oshib borishi aniqlandi. Sintez qilingan birikmalarning tuzilishi, tarkibi va tozaligi zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida isbotlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Uma Maheshwar G., Jhillu S.Y. Synthesis of Chiral Propargyl Alcohols Following the Base-Induced Elimination Protocol: Application in the Total Synthesis of Natural Products // New Journal of Chemistry, 2020. Vol. 44, №13, pp. 4972-4986.
2. Jade V., Maria J. Gonzalez S., Nicholas C. and Beatriz M. Catalytic Enantioselective Addition of Alkylzirconium Reagents to Aliphatic Aldehydes // Molecules, 2021. Vol. 26, pp. 4471-4499.
3. Robert P., Maciej S. and Jacek M. Propargylation of CoQ0 through the Redox Chain Reaction // The Journal of Organic Chemistry, 2022. Vol. 87, pp. 683-692.
4. Pei Zh., Qiuhong H., Yuyu Ch., Rongshi L., Pengfei L., Wenjun L. Remote Stereocontrolled Construction of Vicinal Axially Chiral Tetrasubstituted Allenes and Heteroatom-Functionalized

Quaternary Carbon Stereocenters // Organic Letter, 2019. Vol. 21, №2, pp. 503-507.

5. Bowen J., Xiangyu Y., Yong X., Natalya L., Heriberto D.V., Yanyan G., Ye Y. and Francis V. Tandem Reactions Based on the Cyclization of Carbon Dioxide and Propargylic Alcohols: Derivative Applications of α -Alkylidene Carbonates // Catalysts, 2022. Vol. 12, №1, pp. 1-35.

6. Jiang S., Du S., Yang R., Jin F., Zhou Z.-Z., Tian W.-F., Song X.-R. and Xiao Q. Brønsted Acid Promoted Sulfonylation of Propargylic Alcohols: Synthesis of Triaryl Allenyl Sulfones under Mild Conditions // European Journal Organic Chemistry, 2023. e202201377.

7. Hao An, Shifei Liu, Shao-Jie Wang, Xiaoyi Yu, Chenqi Shi, Haonan Lin, Si Bei Poh, Hui Yang, Ming Wah Wong, Yu Zhao, Zhifeng Tu, and Shenci Lu. Kinetic Resolution of Acyclic Tertiary Propargylic Alcohols by NHC Catalyzed Enantioselective Acylation // Organic Letters, 2024. Vol. 26, №3, pp. 702-707.

8. Kentaro Iwaki, Koki Maruno, Osamu Nagata, and Norio Shibata. Ethynyl-SF₄-Pyridines: Reagents for SF₄-Alkynylation to Carbonyl Compounds // The Journal of Organic Chemistry, 2022. Vol. 87, №9, 6302-6311.

9. Hui Jiang, Chun-Yang Zhang, Jin-Kui Liu, Mao-Ping Song, Jun-Fang Gong. Rhodium-catalyzed direct enantioselective alkynylation of trifluoropyruvates with terminal 1,3-diynes // Advanced Synthesis and Catalysis, 2023. Vol. 365, №22, pp. 3967-3972

10. Tiwari M. K., Yadav L., Shyamlal B.R.K. and Chaudhary S. Weak bases-mediated modified Favorskii reaction type direct alkynylation/(E)-alkenylation: A unified rapid access to α,β -unsaturated ketones and propargyl alcohols // Asian Journal of Organic Chemistry, 2019. Vol. 8, №12, pp. 2257-2268.

11. Guo P., Zhang R., Wang X., Wang Z., Dinga K. Synthesis of chiral tertiary α,α -difluoromethyl carbinols by Cu-catalyzed asymmetric propargylation // Chemistry European journal, 2019. Vol. 25, pp. 16425-16434.

12. Freitas J.J.R., Freitas Q.P.S.B., Andrade S.R.C.P., Freitas J.C.R., Oliveira R.A., Menezes P.H. Efficient method for propargylation of aldehydes promoted by allenylboron compounds under microwave irradiation // Beilstein Journal Organic Chemistry, 2020. Vol. 16, pp. 168-174.

13. Zou Y., Gutierrez O., Sader A.C., Patel N.D., Fandrick D.R., Busacca C.A., Fandrick K.R., Kozlowski M., Senanayake C.H. A computational investigation of the ligand-controlled Cu-catalyzed site-selective propargylation and allenylation of carbonyl compounds // Organic Letters, 2017. Vol. 19, pp. 6064-6067.

14. Li T., Zhang L. Bifunctional biphenyl-2-ylphosphine ligand enables tandem gold-catalyzed propargylation of aldehyde and unexpected cycloisomerization // Journal of American Chemical Society, 2018. Vol. 140, pp. 17439-17443.

15. Wisniewska H.M., Jarvo E.R. Correction to enantioselective propargylation and allenylation reactions of ketones and imines // Journal Organic Chemistry, 2014. Vol. 79, p. 8505.

16. Thaima T., Zamani F., Hyland C., Pyne S. Allenylation and propargylation reactions of ketones, aldehydes, imines, and iminium ions using organoboronates and related derivatives // Synthesis, 2017. Vol. 49, pp. 1461-1480.

17. Horino Y., Murakami M., Ishibashi M., Lee J.H., Watanabe A., Matsumoto R., Abe H. Trialkylborane-mediated propargylation of aldehydes using γ -stannylated propargyl acetates // Organic Letters, 2019. Vol. 21, pp. 9564-9568.

18. Pan J., Zhang M., Zhang S. Efficient synthetic method for the preparation of allyl- and propargyl-epoxides by allylation and propargylation of α -haloketones with organozinc reagents // Organic and Biomolecular Chemistry, 2012. Vol. 10, pp. 1060-1067.

19. Voronin, V.V., Ledovskaya M.S., Bogachenkov A.S., Rodygin K.S., Ananikov V.P. Acetylene in organic synthesis: Recent progress and new uses // Molecules, 2018. Vol. 23, p. 2442.

20. Frignani A., Monticelli C., Zucchi F. and Trabanelli G. Acetylenic Alcohols as Inhibitors of Iron Acid Corrosion. Improvement of the Inhibition Efficiency of a Class of Substances Based on

their Action Mechanism // The International Journal of Corrosion and Scale Inhibition, 2014. Vol. 3, №2, pp. 105-119.

21. Дюсбаева М.А., Женис Ж., Ахмедова Ш.А. Синтез ацетиленовых спиртов гетероциклического ряда и их ацильных производных // Chemical Bulletin of Kazakh National University, 2015. Vol. 1, №77, pp. 37-42.

22. Темкин О.Н. “Золотой век” гомогенно-каталитической химии алкинов: димеризация и олигомеризация алкинов // Кинетика и катализ, 2019. Том 60, №6, С. 683-724.

23. Lin Min, Chen Qing-Zhen, Zhu Yu, Chen Xin-Liang, Cai Ji-Jun, Pan, Ying-Ming, Zhan Zhuang-Ping. Copper(II)-Catalyzed Synthesis of Pirimidines from Propargylic Alcohols and Amidine: A Propargylation-Cyclization-Oxidation Tandem Reaction // Synlett, 2011. №8, pp. 1179.

24. Ziyadullayev O., Otamukhamedova G., Ikramov A., Abdurakhmanova S., Boytemirov O. Synthesis Of Aromatic Acetylene Alcohols Using Complex Catalytic Systems // Chemistry and Chemical Engineering, 2021. №2, pp. 58-72.

25. Valova T.M., Gorelik A.M., Barachevsky V.A. Synthesis of photochromic optically transparent polycarbonate glasses and study of their properties // Russian Journal Applied Chemistry, 2017. Vol. 90. pp. 501-506.

26. Мартынов В.И., Пахомов А.А., Попова Н.В., Деев И.Е., Петренко А.Г. Синтетические флуорофоры для визуализации биомолекул в живых системах // ACTA Nature, 2016. Т. 8, №4(31), С. 37-48.

27. Olga Zatolochnaya, Soniya Rodriguez, Yongda Zhang, Kendricks Lao, Sergei Tcyrulnikov, Guisheng Li, Xiao-Jun Wang, Bo Qu. Copper-Catalyzed Asymmetric Hydrogenation of 2-Substituted Ketones via Dynamic Kinetic Resolution // Chemical science, 2018. Vol. 18, pp. 2547-2553.

28. Daniel R. Fandrick, Keith R. Fandrick, Jonathan T. Reeves, Zhulin Tan, Wenjun Tang, Andrew G. Capacci, Sonia Rodriguez. Copper Catalyzed Asymmetric Propargylation of Aldehydes // Journal of the American Chemical Society, 2010. Vol. 132, №22, pp. 7600-7601.

29. Pawel Borowiecki, Maciej Dranka. A Facile Lipase-Catalyzed KR Approach Toward Enantiomerically Enriched Homopropargyl Alcohols // Bioorganic Chemistry, 2019. Vol. 93, pp. 102-107.

30. Ziyadullayev O.E., Otamuxamedova G.O., Qo'shboqov F.Z., Boytemirov O.E. Atsetilen spirtlarini 3,3'-Ph₂BINOL-2Li/Ti(OiPr)₄/Et₂Zn katalitik sistemasida sintez qilish usuli // “Qo‘qon davlat pedagogika instituti ilmiy xabarnomasi” jurnali, 2024. 27-39-b.

31. Зиядуллаев О.Э. Отамухамедова Г.К. Саматов С.Б. Бойтемиров О.Э. Метод синтеза ацетиленовых спиртов в каталитической системе на основе 3,3'-Ph₂BINOL-2Li/Ti(OiPr)₄/Et₂Zn / Международная конференция «VII СевероКавказский симпозиум по органической химии NCOCS-2024» Ставрополь, 2024. С. 180.

32. Abolfazl Hosseini, Afsaneh Pilevar, Eimear Hogan, Boris Mogwitz, Anne S. Schulze, Peter R. Schreiner. Calcium Carbide Catalytically Activated with Tetra-n-butyl Ammonium Fluoride for Sonogashira Cross Coupling Reactions // Organic & Biomolecular Chemistry, 2017. Vol. 15, №32, pp. 6800-6807.

33. Ziyadullayev O.E., Ikramov A., Tirkasheva S.I., Bo'riyev F.X. 1-Etinilsiklogeksanol sintezi va uning dimerizatsiyasi / “Yangi O‘zbekistonda pedagogik ta’lim innovatsion klasterini rivojlantirish istiqbollari” xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya, Chirchiq, 2022. 178-180-b.

MUNDARIJA

Saidov A.X.	Davlat dasturi va huquqshunoslik fanining dolzarb masalalari.....	4
Ziyadullayev O. Otamuxamedova G.	Turli xil ketonlarni enantioselektiv alkinillash asosida atsetilen spirtlari sintezi.....	14
Alimov G‘.A.	Maxsus huquqiy rejim turi sifatida favqulodda holatlar, unda inson huquq va erkinliklarini ta‘minlashning sharti sifatida ayrim huquq va erkinliklarni cheklashning huquqiy asoslari.....	25
Джунсалиев Д.М. Семакова Э.Р.	Разработка цифровой модели возможного наводнения во время аварии на водохранилище.....	32
Nasriddinov D.K.	Robototexnika – o‘rgatish, rivojlantirish va tarbiyalash vositasi sifatida.....	42
Murtazayev Q.M.	Yong‘indan himoyalovchi polimer kompozitlarning issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsiyentini tadqiq etish.....	50
Sabirov E.E. Mirkarimov M.M. O‘rinboyev G‘.Q.	Bentonitdan tashkil topgan suspenziyalarning yog‘och asosli materiallarni termik xususiyatiga va yonish jarayonlariga ta‘sirini tadqiq qilish.....	59
Lityaga A.V. Kurbanova M.A.	Ko‘mirlangan materiallarda uchuvchan komponentlarning qoldiq tarkibini aniqlash.....	67
Boltaboyev R. Bolikulov J.S. Ubaydullayev Sh.G‘.	Mahalliy xomashyolar va suvda eruvchan polimerlar asosida olingan yangi tarkibli ko‘pik hosil qiluvchi modda.....	75
Rustamov A.A.	Respublikamizda o‘rgimchakkanalarga qarshi qo‘llanilgan kimyoviy preparatlarning biologik samaradorligi.....	83
Jumayev S.Q. Islamov S.I.	Qutqaruvchilarning jismoniy va ruhiy tayyorgarlik darajasini oshirish samaradorligi.....	90
Нуркулов Ф.Н. Сидиков И.И. Жумаев С.К.	Эффективные антипирены для защиты строительных материалов.....	98
Kurbanov X.A. Nishanbayev X.A. Boyxurozov M.R.	Daryo o‘zani va qayiridagi deformatsion jarayonlar ta‘sirida yuzaga keladigan favqulodda vaziyatlarni baholashda innovatsion texnologiyalar.....	106
Maxkamov N.Y. Abdullayev E.V.	Favqulodda vaziyatlar vazirligida sun‘iy intellektdan foydalanish.....	114
Axmedov A.B. Vassiyev E.N.	Iqlim o‘zgarishi bo‘yicha favqulodda vaziyatlarning ma‘lumotlar bazasi asosida tahlili.....	120
Matyakubov A.S. Raupov D.R.	Nochiziqli parabolik tenglama blow-up yechimlarini baholash va asimptotikalarini tadqiq etish.....	138